



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Ana-Marija Košutić

**KAKO UBLAŽITI KOMPLIKACIJE KOD  
PACIJENTA NAKON ALVEOTOMIJE  
DONJEG UMNJAKA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

Rad je ostvaren u: Stomatološki fakultet, Zavod za oralnu kirurgiju, Stomatološka poliklinika Gundulićeva

Mentor rada: dr. sc. Ana Kotarac Knežević, dr. med. dent., specijalist oralni kirurg,

Lektor hrvatskog jezika: Vesna Trkanjec, prof.

Lektor engleskog jezika: Ljubica Kljaić-Petračić, prof.

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada: (za svakog člana Povjerenstva naknadno se rukom na za to predviđeno mjesto upisuju ime i prezime, akademsko zvanje i ustanova)

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

(upisuje se naknadno rukom)

Rad sadrži: \_\_\_\_ stranica (upisati broj)

\_\_\_\_ tablica (upisati broj)

\_\_\_\_ slika (upisati broj)

CD

Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se dr. Ani Kotarac Knežević na susretljivosti, vremenu i savjetima.

Zahvaljujem se mami i tati, koji su uvijek bili uz mene i bez kojih ne bih došla do zadnjih dana studija.

Zahvaljujem se svojem mladiću na bezuvjetnoj potpori i podršci.

Zahvaljujem se svojim kolegicama, Ani, Kalisti, Martini i Zrinki, bez kojih moje studiranje ne bi bilo isto.

Posebno hvala dr.Cekiću na uloženom trudu i vremenu.

## **Kako ublažiti komplikacije kod pacijenta nakon alveotomije donjeg umnjaka**

### **Sažetak**

Komplikacija nakon alveotomije donjeg trećeg molara ima mnogo, a javljaju se zbog njegovog specifičnog položaja iz kojeg se infekcija može širiti. Alveotomija je kirurško uklanjanje zuba, a podrazumijeva ciljno odstranjivanje kosti koja inkludira umnjak i onemogućava njegovo izvlačenje. Najčešće indikacije za alveotomiju su impaktirani i retinirani zubi. U predoperativnoj procjeni važno je uzeti detaljnu anamnezu, obaviti klinički pregled i snimiti rendgenski operativno područje. Nakon završenog zahvata, pacijentu trebamo dati postoperativne upute. Postoperativne komplikacije najvećim su dijelom vezane uz zacjeljivanje rane. Daljnje komplikacije nakon ekstrakcije zuba su krvarenje, postoperativni edem, trizmus, infekcija, bol, temporomandibularni poremećaji i frakture mandibule. Literatura obiluje metodama i postupcima za kontrolu upalnog odgovora nakon ekstrakcije donjeg umnjaka. To uključuje različite tehnike zatvaranja rane s ili bez drena, upotrebu analgetika, kortikosteroida i antibiotika. U kontroli infekcije koriste se antibiotici. Profilaktička primjena temelji se na prijeoperativnome davanju antibiotika s ciljem da se spriječi razvoj bakterijske infekcije. U kontroli postoperativnih komplikacija koriste se i brojne druge metode kao što su: krioterapija, upotreba lasera, ozona, PRGF-a i PRF-a. PRGF-tehnologija je prekretnica u stimulaciji i regeneraciji različitih tkiva. PRGF je autologno sredstvo i omogućuje interakciju s raznim biomaterijalima. Primjena PRGF-a smanjuje upalu, bol, ubrzava epitelizaciju mekog tkiva te pospješuje regeneraciju kosti.

**Ključne riječi:** alveotomija, impaktirani zubi, retinirani zubi, komplikacije, profilaksa, PRGF

## **How to minimize patient complications after alveotomy of the lower molar**

### **Summary**

There are a lot of possible complications after extraction of a lower third molar. They occur because of its specific position from which an infection can spread. Alveotomy is a surgical removal of a tooth that implies a targeted removal of bone which prevents the tooth from growing and therefore makes its extraction possible. Most common indications for alveotomy are impacted and retained tooth. During a preoperative mostly evaluation it is important to take detailed anamnesis, make a clinical examination and x-ray of the area in question. After a finished procedure a patient has to be given postoperative instructions. Postoperative complications are mostly related to wound healing which may be normal or an alveolar osteitis can be developed. Further complications after a tooth extraction include bleeding, postoperative edema, trismus, infection, pain, temporomandibular disorder and mandibular fractures. Literature is filled with numerous methods for infection control after extraction of a lower wisdom tooth. They include various methods for a wound closure with or without drainage, use of analgesic, corticosteroids and antibiotic. Prophylactic use is based on preoperative ordination of antibiotics with the purpose of prevention of bacterial infection. Other methods like: cryotherapy, usage of lasers, ozone, PRGF and PRF, are also used in control of postoperative complications. PRGF technology is a turning point in stimulation and regeneration of different tissues. PRGF is an autologous device and it enables an interaction with various biomaterials in a great deal of pathological cases. PRGF-Endoret usage reduces inflammation, pain and speeds up the process of epithelialisation of soft tissue and increases bone regeneration. PRF is a biomaterial which is in wide use in oral surgery because it enables and increases the regeneration of soft, hard and bone tissue.

**Keywords:** alveotomy, impacted tooth, retained tooth, complications, prophylaxis, PRGF

## SADRŽAJ

1. Uvod .....	1
2. Kirurški postupak alveotomije .....	5
2.1 Postoperativne komplikacije .....	8
2.1.1 Bol poslije ekstrakcije .....	9
2.1.2 Krvarenje nakon ekstrakcije zuba .....	12
2.1.3 Trismus .....	13
2.1.4 Postoperativni edem .....	13
2.1.5 Infekcija .....	14
2.1.6 Temporomandibularni poremećaji .....	14
2.1.7 Frakture mandibule .....	14
2.1.8 Ozljeđ n.alveolaris inferior.....	15
2.2 Postupci ublažavanja postoperativnih komplikacija nakon alveotomije donjeg trećeg molaru .....	16
2.2.1 Tehnike zatvaranja rana .....	17
2.2.1.1 Ekscizija sluznice(rez u obliku „prozora“) .....	17
2.2.1.2 Upotreba drena .....	17
2.2.1.3 Kombinacija ekscizije sluznice i drena .....	18
2.2.1.4 Zatvaranje rubova rane šavovima(primarno cijeljenje) .....	18
2.2.1.5 „Bez šavna“ tehnika(sekundarno cijeljenje) .....	18
2.2.2 Analgetici .....	18
2.2.3 Kortikosteroidi.....	20
2.2.4 Antibiotici .....	20
2.2.5 Terapija temporomandibularnih poremećaja .....	21
2.2.6 Terapija fraktura mandibule .....	21
2.2.7 Terapija krvarenja .....	22
2.2.8 Krioterapija .....	23
2.2.9 Laser .....	24
2.2.10 Ozon .....	24
2.2.11 PRGF tehnologija .....	25
2.2.12. PRF.....	27
2.2.13 Koronektomija.....	27
3. Rasprava .....	29
4. Zaključak .....	35
5. Literatura .....	37
6. Životopis.....	44

## **Popis skraćenica**

**ASD** - alveolitis sicca dolorosa

**NSAID** – engl. nonsteroidal antiinflammatory drug (nesteroidni protuupalni lijekovi)

**AHA** - American Hospital Association.

**INR** - International Normalized Ratio

**PV** - protrombinsko vrijeme

**PRGF** - engl. Platelet Rich in Growth Factors

**PRF** - engl. Platelet Rich Fibrin

**CBCT**- Cone beam computed tomography

**OPG** - ortopantomogram

## **1. UVOD**



Komplikacija nakon alveotomije donjeg umnjaka ima mnogo, no prvo ćemo definirati alveotomiju te njene indikacije i kontraindikacije. Alveolotomija je kirurško uklanjanje zuba, uvrježenog naziva "alveotomija". Alveotomija u području donjeg umnjaka podrazumijeva ciljno odstranjivanje kosti koja inkludira umnjak i onemogućava njegovo izvlačenje.

Najčešće indikacije za alveotomiju su impaktirani i retinirani zubi. Impaktirani i retinirani zubi su oni zubi koji su se potpuno razvili, ali klinički ne niču na očekivanom mjestu u zubnom luku. Impaktirani zub ne može niknuti zbog neke mehaničke zapreke kao što su: drugi zub, ramus mandibule (u slučaju donjeg umnjaka) i manjak prostora. Najčešće impaktirani zubi su gornji i donji treći molari, jer zadnji niču pa imaju najmanje prostora za erupciju. Retinirani zub nije niknuo zbog uzroka koji nije mehanički. U uzroke se ubrajaju: preduboki položaj zametka, pogrešan smjer uzdužne osovine zubnog zametka, patološki procesi koji su oštetili zametak ili razvijeni zub, gubitak impulsa za nicanje, hereditarni uzroci i zametak na pogrešnom mjestu.

Impaktirani i retinirani zubi najčešće se otkrivaju slučajno, rendgenski ili klinički. Mogu biti odgovorni za brojne simptome povezane s neuralgijama glave. Tada bol nastaje zbog pritiska koji vrši uklješteni zub na živčane završetke. U slučaju kada postoji djelomična komunikacija zuba s usnom šupljinom, dolazi do upale okolnog mekog tkiva- perikoronitisa, a sve zbog nakupljanja bakterija u perikoronarnom prostoru. Tada je riječ o teškom nicanju umnjaka ili njegovom perzistiranju u poluretiniranom ili poluimpaktiranom prostoru što se označuje terminom *dentitio difficilis sapientis*. U početku je upala lokalizirana na džepove. Gingiva je uokolo crvena, bolna i otečena. Ako upala napreduje, infekcija prodire u perikoronarni prostor. Boli postaju jače, pulsirajuće i učestalije te je nužno ordinirati antibiotsku terapiju te nakon smirivanja upale odstraniti umnjak operativnim putem.

Perikoronitis se manifestira jakom boli koja iradira u uho i temporomandibularni zglobov. Kliničke manifestacije perikoronitisa su trizmus, disfagija, povećani limfni čvorovi te crvenilo i edem okolne sluznice.

Dalje napredovanje upale moguće je percontinuitatem u svim smjerovima.

Kad upala zahvati žvačnu muskulaturu nastaje trizmus. Upala se može širiti u dubinu prema korijenu i kosti, prema bazi usne šupljine, na površinu kosti u obliku subperiostalnog i submukoznog apscesa, perimandibularno, prema farinksu i prema temporalnoj regiji (1). Impaktirani zubi mogu biti žarišta kod fokalnih infekcija. Kod impaktiranih i retiniranih zubi moguć je nalaz folikularnih i radikularnih cisti.

Terapija impaktiranih i retiniranih trećih molara je alveotomija, a u slučajevima duboke impakcije i ako ne rade nikakve smetnje, nema potrebe za njihovim uklanjanjem.

Indikacije za vađenje umnjaka su rekurentni perikoronitisi, apscesi, periapikalni proces, veliki karijesni defekt, parodontna bolest, ciste, tumori i eksterna resorpcija drugog molara uzrokovana impaktiranim umnjakom. Kontraindikacije za vađenje umnjaka su pravilna erupcija, duboka impakcija bez smetnji, rizik za pacijentovo zdravlje i starija dob.

U predoperativnoj procjeni važno je uzeti detaljnu anamnezu, obaviti klinički pregled i izraditi rendgensku snimku (ortopan ili CBCT). Postoje različite klasifikacije zuba radi procjene njihova položaja, mogućih komplikacija i planiranja kirurškog zahvata. U literaturi se spominje više različitih klasifikacija ovisno o položaju umnjaka. Ovdje ćemo istaknuti tri klasifikacije, Pell-Gregory, Winter klasifikaciju i Pederson klasifikaciju. Pell-Gregory klasifikacija impaktirane donje umnjake klasificira prema prostoru između ramusa mandibule i drugog kutnjaka te ih svrstava u tri klase: klasa I, klasa II i klasa III. Također ih svrstavaju i prema njihovoj dubini u kosti u odnosu na okluzalnu ravninu drugog kutnjaka u tri klase: klasa A, klasa B i klasa C. Winter je dao najprihvatljiviju klasifikaciju donjih molara prema njihovoj topografiji. Klasifikacija sadrži osam osnovnih klasa položaja donjeg umnjaka. To su:

- I.klasa: vertikalni položaj
- II.klasa: meziangularni položaj
- III.klasa: horizontalni položaj
- IV klasa: distoangularni položaj
- V klasa: bukoangularni položaj
- VI klasa: lingvoangularni položaj
- VII klasa: obratni položaj
- VIII klasa: atipični položaj

Pederson klasifikacija (Tablica 1.) se zasniva na angulaciji umnjaka, dubini umnjaka s obzirom na okluzalnu ravninu i odnosu umnjaka prema uzlaznom kraku donje čeljusti (raspoloživom prostoru).

Tablica 1. Pedersonova klasifikacija.

ANGULACIJA UMNJAKA	Mezioangularna	Horizontalna	Vertikalna	Distoangularna
DUBINA UMNJAKA S OBZIROM NA OKLUZALNU RAVNINU	Razina A (visoko okluzalna)	Razina B (srednje okluzalna)	Razina C (duboko okluzalna)	
RASPOLOŽIVI PROSTOR	Klasa I (dovoljno prostora)	Klasa II (reducirani prostor)	Klasa III (nedostatak prostora)	

Kod planiranja alveotomije pomaže nam klasifikacija po Parantu. Klasa I označava umnjake koji se mogu odstraniti ako ciljano odstranimo kost koja uzrokuje njihovu retenciju. Klasa II su donji umnjaci koje nije moguće ekstrahirati nakon odstranjivanja koštanog pokrova, nego se treba odvojiti onaj dio umnjaka koji ometa njegovo izvlačenje nakon odstranjenja kosti. Dakle, presijeca se dio krune umnjaka ili se umnjak prereže na koronarni i radikularni dio pa se ti dijelovi posebno ekstrahiraju. Klasa III su svi umnjaci klase I i II koji imaju divergentne i konvergentne korjenove. Postupak je isti kao i kod prve dvije klase. Klasa IV su umnjaci atipičnog položaja i umnjaci atipičnog oblika.

## **2. KIRURŠKI POSTUPAK ALVEOTOMIJE**

Kod uklanjanja donjeg umnjaka, operativno polje je teško dostupno. Vidljivost nije dobra, a salivacija i krvarenje još dodatno otežavaju. Zahvat počinje incizijom mukoperiosta. Rez mora biti veličine koja bi omogućila dobru vidljivost, rubovi reznja moraju biti na kosti, rezanj mora biti dobro vaskulariziran i ne smije biti pod tenzijom. U slučaju patoloških procesa u okolini zuba, oni se uklanjaju. Nakon toga procjenjuje se treba li vaditi zub u jednom komadu ili ga treba separirati. Određuje se i koja količina kosti se odstranjuje. Nakon uklanjanja kosti svrdlom, zub se ekstrahira u određenom smjeru s polugama. Rana se zatvara šavom. Nakon završenog zahvata, pacijentu se daju postoperativne upute.

Na poslijeoperativne komplikacije utječe nekoliko čimbenika različita podrijetla. Prvenstveno su to čimbenici u vezi s pacijentom, zatim oni u vezi sa zubom koji se odstranjuje i konačno u vezi s kirurški postupkom, odnosno iskustvom kirurga koji izvodi zahvat. Čimbenici koji se odnose na pacijenta su preoperativna infekcija, adekvatna postoperativna irigacija, manjak iskustva operatera, pušenje, spol i konzumacija oralnih kontraceptiva. Čimbenici koji se odnose na zub koji se odstranjuje su od prije postojeći perikoronitisi, tip impakcije prema određenoj klasifikaciji, dubina impakcije prema postojećim klasifikacijama, odnos prema uzlaznome kraku donje čeljusti, odnos prema n.alveolaris inferior, kvaliteta okolne kosti te postojanje eventualnih patoloških promjena uz impaktirani zub (3). Čimbenici u vezi sa zahvatom su način kirurškoga postupka, način i tehnika zatvaranja rane, kirurško iskustvo i vrijeme trajanja zahvata.

Postoperativne komplikacije su najvećim dijelom vezane uz zacjeljivanje rane, koje može biti normalno ili se može razviti alveolarni osteitis. Ovisno o vremenu nastanka-tijekom ili nakon ekstrakcije, posljedice dijelimo na incidente i komplikacije tijekom ekstrakcije i na komplikacije nakon ekstrakcije. (1)

Incidenti i komplikacije tijekom ekstrakcije zuba (1):

- Fraktura alveolarnog grebena
- Fraktura corpora mandibule
- Ozljeda susjednog zuba
- Ozljeda zuba antagonista
- Ozljeda mekih tkiva
- Iskliznuće zuba ili korijena
- Utisnuće zuba ili korijena
- Luksacija temporomandibularnog zgloba

Komplikacije nakon ekstrakcije zuba (2):

- Bol poslije ekstrakcije zuba
- Krvarenje nakon ekstrakcije zuba
- Trismus
- Postoperativni edem
- Infekcija
- Temporomandibularni poremećaji
- Fraktura mandibule
- Ozljeda n.alveolaris inferior

## **2.1 POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE**

### 2.1.1 Bol poslije ekstrakcije zuba

Bol poslije ekstrakcije još je nedovoljno istražen fenomen. Koncentrirat ćemo se na bol koja se javlja nakon alveotomije donjeg umnjaka. Bol nakon alveotomije donjeg umnjaka godinama je predmet istraživanja s ciljem da se pacijentu olakša poslijeoperativno razdoblje. Istraženo je da je bol nakon ekstrakcije češća kod zubi koji su bili u akutnom ili subakutnom stadiju upale.

Poslijeoperativna bol nakon kirurškog vađenja donjega umnjaka nastaje nakon prestanka djelovanja anesthetika i njezin intenzitet raste do maksimuma nakon 6-8 sati. Ukoliko se ne liječi, bol prosječno traje 24 sata i zatim se postupno smanjuje (3).

Bol poslije vađenja zuba nastaje ako se krvni ugrušak nije formirao, ako se krvni ugrušak formirao, ali je ispao te ako se krvni ugrušak inficirao i raspao. Mehanizam nastanka boli objašnjava se na način da su potrgani završetci živaca izloženi vanjskim mehaničkim, termičkim i kemijskim podražajima (1). U normalnim okolnostima stvara se granulacijsko tkivo koje zatvara defekt u kosti. Stvaraju se nove krvne žile, dolazi do kontrakcije rane i pokrivanja rane epitelom (4). Uzrok boli, osim predoperativne upale, može biti i gruba manipulacija u operativnom području tijekom ekstrakcije umnjaka.

U slučaju da bol traje dulje od 24 sata i počinje 2 do 3 dana nakon vađenja zuba govorimo o suhoj alveoli, alveolitis sicca dolorosa (dalje u tekstu: ASD). To je upala postekstrakcijske rane s prisutnošću boli i najčešća je komplikacija nakon vađenja (4).

Sinonimi koji se koriste su: dolor post extractionem, alveolarni osteitis, dry socket i alveolalgia. Bol koja se javlja somatska je duboka bol muskulo-skeletnog tipa. Bol je tup, probadajuća, jaka i konstantna, pojačava se noću i može se širiti na područje glave i vrata. Osim boli, javlja se neugodan zadah i okus u ustima.

Postoje dvije teorije koje objašnjavaju uzrok ASD-a: Birnova fibrinolitička teorija i bakterijska teorija. Fibrinolitička teorija govori da nakon vađenja nastaje upala koja utječe na formiranje i retenciju ugruška. Fibrin se raspada pod utjecajem kinaza koje su oslobođene upalom. Bakterijska teorija govori o prisutnosti visokog broja predoperativnih, pa tako i postoperativnih bakterija. Bol nastaje zbog utjecanja bakterijskih toksina na živčane završetke. Makroskopski se kod ASD-a vide mali znakovi upale, a alveola je ispunjena sekvstrima kosti. Rendgenski izgleda kao neoštro ograničena transparentcija kosti, a područje alveole ispunjeno je radioopaktnim sekvstrima. Nekad, u težim slučajevima, može doći do koštane resorpcije.



Općenito su postoperativne komplikacije češće u donjoj čeljusti. ASD će se češće pojaviti kod žena, pogotovo kod žena koje koriste oralnu kontracepciju te kod starijih osoba.

Predisponirajuće čimbenike za nastanak ASD-a možemo podijeliti na lokalne i opće.

Lokalni predisponirajući čimbenici za nastanak ASD-a su:

- Gruba manipulacija u operativnom području u toku ekstrakcije
- Predoperativna infekcija (perikoronitis)
- Pušenje
- Gazirana pića
- Pretjerano ispiranje rane

Opći predisponirajući čimbenici za nastanak ASD-a su:

- Hormonalna neravnoteža
- Ženski spol
- Pušenje
- Dob
- Prirođene i stečene imunodeficijencije
- Nutritivni poremećaji.

### **Lokalni predisponirajući čimbenici za nastanak ASD-a**

Prvenstveno moramo spomenuti traumu alveole zbog grube manipulacije terapeuta tijekom ekstrakcije. Pacijenti koji su predoperativno imali upalu (npr. perikoronitis) češće su imali ASD (5). Tijekom vađenja često dolazi do poremećaja ravnoteže na način da neke bakterije koje su apatogene postanu patogene. Patogene bakterije dovode do raspada krvog ugruška i do lokalne upale alveole. U većini slučajevi dominiraju streptokoki. Međutim, pokazalo se da su anaerobne bakterije važnije u razvoju ASD-a. U 75% slučajeva postekstrakcijske boli izolirana je spiroheta

*Treponema denticola* koja je izravno povezana s nastankom ASD-a (5). *Treponema denticola* luči urokinazu, enzim koji djeluje kao aktivator plazminogena (plazminogen prelazi u plazmin, a plazmin je antagonist fibrinolize tj. procesa raspada ugruška) i tako dovodi do raspada ugruška. *Treponema denticola* se također izravno veže na fibroblaste i svojim proteazama uzrokuje smrt stanice. Veže se i za eritrocite te dovodi do aglutinacije, lize stanica i kolikvacije ugruška.

Iako je pušenje svrstano u lokalne predisponirajuće čimbenike u nastanku ASD-a, možemo reći da pripada i u opće čimbenike. Uvlačenjem dima stvara se negativan tlak koji dovodi do preranog ispadanja ugruška (6). Sistemni učinak je da nikotin još neko vrijeme nakon prestanka pušenja djeluje perifernom vazokonstrikcijom.

Kontaminacija rane slinom također se može smatrati predisponirajućim čimbenikom za nastanak ASD (2). Naime, u slini je prisutna visoka koncentracija kininskog sustava, a u ekstrakcijskoj rani je aktivirani Hagemanov čimbenik koji omogućuje pretvorbu plazminogena u plazmin. Bradikinin, koji je rezultat sustava kininskih reakcija, aktivira plazminogen i tako fibrinolizu.

### **Opći predisponirajući čimbenici za nastanak ASD-a**

U hormonalne poremećaje ubrajamo hiperfunkciju kore nadbubrežne žlijezde (Cushingov sindrom, Connov sindrom, prekomjerno lučenje ACTH). Kod tih sindroma dolazi do prekomjernog lučenja steroidnih hormona, a njihovim djelovanjem na metabolizam bjelancevina manje se aminokiselina ugrađuje u proteine, a povećan je i katabolizam proteina zbog čega dolazi do atrofije tkiva te posljedično sporijeg zacjeljivanja (2).

U slučaju prirođenih i stečenih imunodeficijencija oslabljen je imunosni sustav te je smanjena obrana organizma.

Kod šećerne bolesti smanjen je anabolizam proteina te posljedično dolazi do sporijeg i slabijeg zarastanja rane i mogućnosti stvaranja ugruška. Zbog toga dolazi do fibrinolize i ASD-a.

Žene koje konzumiraju oralne kontraceptive imaju veću mogućnost za razvoj ASD-a (7). Kod tih žena povećana je koncentracija estrogena koji svojim djelovanjem povećavaju aktivnost kininskog sustava te dovode do fibrinolize.

U slučaju manjka vitamina C i K dolazi do sporijeg i slabijeg zarašćivanja rane. Vitamin C (askorbinska kiselina) potreban je za sintezu kolagena. Manjak vitamina K dovodi do poremećaja zgrušavanja krvi jer sudjeluje u sintezi većine faktora zgrušavanja.

### **2.1.2 Krvarenje nakon ekstrakcije zuba**

Krvarenje nakon ekstrakcije zuba može biti iz alveole i iz okolne gingive koja je oštećena tijekom zahvata. Do krvarenja dolazi iz ozljeđenih krvnih žila na dnu alveole ili rastrgane gingive. Krvarenje može biti minimalizirano s pravilnom i manje grubom manipulacijom u operativnom području (izbjegavanje trganja režnja, traume kosti i okolnog mekog tkiva) (8). Nakon ozljeda krvnih žila dolazi do lokalnog spazma što pomaže zaustavljanju krvarenja, ali ga rijetko zaustavi. Kada se na mjestu ozljede krv zgruša, krvarenje se zaustavi.

Alveola je donekle drugačija rana od ostalih. Drugačija je jer ostaje otvorena i jer se između prekinutih krvnih žila dna alveole i ruba gingive nalazi prostor alveole. Krvarenje se zaustavlja kada se krv zgruša u alveoli ili u žili iz koje navire u alveolu. Pet do šest minuta nakon ekstrakcije zuba krv se zgruša. Petnaest do dvadeset minuta nakon ekstrakcije zuba pacijentu bi trebalo stati krvarenje. U slučaju da krvarenje traje duže od 20 do 30 minuta ili se čak i pojačava treba uspostaviti umjetnu hemostazu (želatinaste spužvice-Gelatamp, trombinske preparate ili antifibrinolitičke tekućine za ispiranje-traneksamična kiselina).

Krvarenja nakon ekstrakcije zuba možemo podijeliti na produljena i naknadna. Produljeno krvarenje je svako krvarenje koje ne prestaje nakon 20-30 minuta nakon ekstrakcije zuba.

Uzroci produljenog krvarenja mogu biti lokalni i opći.

Lokalni faktori su lokalna upala (najčešće) i ozljeda veće krvne žile tijekom ekstrakcije.

Opći faktori su manjak faktora zgrušavanja, bolesti jetre, šećerna bolest (bolesnici su skloni hipertenziji, a kod povišenog tlaka krv istječe pod povećanim pritiskom te krv navire iz ozlijeđene krvne žile u većoj količini, također je smanjen anabolizam proteina), manjak vitamina C, smanjen broj trombocita (trombocitopenija) i poremećaj funkcije trombocita (trombastenija), uzimanje lijekova koji utječu na koagulaciju krvi.

Naknadno krvarenje nastaje zbog infekcije u alveoli ili gingivi, u vremenu od 24 sata nakon ekstrakcije. Nastaje zbog infekcije krvnog ugruška koji se raspadne ili zbog ozljede ugruška.

### **2.1.3 Trismus**

Trismus je grč mišića zatvarača koji svojom kontrakcijom djelomično ili potpuno onemogućuje normalno otvaranje usta. Uzrok je najčešće perikoronarna ili periodontalna upala koja zahvaća mišiće zatvarače. Zapreka otvaranju usta dolazi zbog spazma fibrila mišića zatvarača. Grčevi mogu biti uzrokovani teškom ekstrakcijom i oštećenjem mišića *M. pterygoideus medialis* tokom aplikacije mandibularne anestezije.

Trismus možemo podijeliti na trismus I, II i III stupnja.

Kod prvog stupnja usta se otvaraju ograničeno, kod drugog oko 2 cm te su kod trećeg stupnja potpuno u kontaktu (pacijent ne može otvoriti usta).

Trismus je normalna reakcija tkiva nakon alveotomije donjeg trećeg molara. Trismus dostiže maksimum drugi dan nakon ekstrakcije i povlači se krajem prvog tjedna. Postoji izravna povezanost između postoperativne boli i trizmusa, s obzirom da bol može biti jedan od glavnih razloga nemogućnosti otvaranja usta (8).

### **2.1.4 Postoperativni edem**

Postoperativni edem očekivana je reakcija nakon alveotomije donjeg trećeg molara. Trauma u operacijskom području dovodi do ozljede tkiva koja je karakterizirana hiperemijom, vazodilatacijom i povećanom kapilarnom permeabilnošću s nakupljanjem tekućine u intersticiju te migracijom monocita i granulocita. Nakon kirurškog zahvata edem postupno raste, a maksimum doseže 48 sati nakon zahvata. Regresija edema očekuje se četvrti dan, a potpuna gubitak nakon sedam dana (9). S obzirom na dužinu trajanja postoperativnog edema, boli te posljedično reducirane mastikacije, postoperativno razdoblje itekako narušava kvalitetu pacijentova života. Edem može biti uzrokovan grubom intraoperativnom manipulacijom u području alveole. Prema zadnjoj objavljenoj publikaciji, postoperativni edem i bol značajno su manji u slučajevima gdje je incizija bila poštenija (10). Dužina samog zahvata također utječe na oticanje. Veći postotak edema uočen je u klasi II, nego u klasi I i III (klasifikacije po Parantu). Uočena je i statistički značajna razlika između edema kod parcijalne i potpune impakcije donjeg trećeg molara.

### **2.1.5 Infekcija**

Infekcija nije toliko učestala postoperativna komplikacija. Otprilike 50% infekcija predstavljaju subperiostalni apscesi koji se pojavljuju dva do četiri tjedna nakon kirurškog zahvata. Nastaju zbog zaostalog debrisa ispod mukoperiostalnog reznja, a lako se liječe uklanjanjem debrisa i drenažom. Od preostalih 50% infekcija, malo ih je koje dovode do upotrebe antibiotika, naknadnog operativnog zahvata i hospitalizacije (11).

Faktori kao što su pacijentova dob, tehnike kirurškog zahvata, prethodna lokalna upala, terapeut s manje iskustva te manjak antibiotske profilakse kod umnjaka sa prethodnim upalama, predisponirajući su za nastanak postoperativne infekcije (12).

### **2.1.6 Temporomandibularni poremećaji**

Etiologija temporomandibularnih poremećaja je multifaktorska. Dva najdominantnija faktora su stiskanje zubi i pacijentov podatak o stresnom razdoblju u životu, a nadalje, navike žvakanja, endotrahealna intubacija, žvakanje guma za žvakanje te prijašnji ortodontski tretmani (13).

Alveotomija donjeg trećeg molara je predispozicija za nastanak temporomandibularnih poremećaja. Zato je važan predoperativni pregled temporomandibularnog zgloba kod pacijenata s impaktiranim donjim trećim umnjakom (14).

### **2.1.7 Fraktura mandibule**

Fraktura mandibule izuzetno je rijetka postoperativna komplikacija nakon ekstrakcije donjeg trećeg molara. Može se pojaviti tijekom kirurškog zahvata kao neposredna komplikacija ili postoperativno kao kasnija komplikacija. Postoperativne kasnije komplikacije najčešće se javljaju unutar drugog ili trećeg postoperativnog tjedna. Vjerojatno se javljaju zbog jačih žvačnih sila tijekom jela kada se pacijent već osjeća bolje (15). Iz tog razloga vrlo je važno pacijentu dati adekvatne postoperativne upute te preporučiti mekanu hranu čak i do četiri tjedna nakon zahvata (16).

Pojava frakture vjerojatno je multifaktorska, a uključuje: dob, spol, angulaciju, dubinu impakcije, veličinu zuba, predoperativnu infekciju i druge lezije mandibule (17).

Ostali važni faktori su morfologija zubne krune i korijena (18).

Manjak elastičnosti mandibule koja dolazi sa starenjem može biti uzrok povećane incidencije fraktura mandibule kod pacijenata iznad 40. godina starosti. Pojava frakture mandibule češća je kod muškaraca, što se može objasniti upotrebom veće žvačne sile prilikom žvakanja (15).

Dokazano je da je rizik od kasnih fraktura mandibule veći kod potpuno impaktiranih trećih donjih molara nego kod poluimpaktiranih (18).

Frakture mandibule su tipično lokalizirane na angulusu mandibule (16).

### **2.1.8 Ozljeda n.alveolaris inferior**

Ozljeda trigeminalnoga živca jedna je od najozbiljnijih posljedica oralnokirurških zahvata. (19). Posebno je porastao broj ozljeda donjega alveolarnog živca nakon alveotomije umnjaka. Ozljeda tog senzoričkoga živca može dovesti do anestezije inervacijskoga područja živca, parestezije, boli ili do kombinacije navedenih. Promijenjen osjet i bol orofacijalnoga područja mogu remetiti svakodnevne društvene aktivnosti (20) i znatno utjecati na kvalitetu života. Jedan od postupaka koji prevenira ozljedu tog živca je koronektomija kojom se pri zahvatu uklanja kruna zuba a korijenovi se ostavljaju u kosti. Zato je od velike važnosti preoperativno napraviti CBCT ukoliko sumnjamo na blizak odnos korijenova umnjaka i samog živca kako bi izbjegli mogućnost njegove ozljede.

## **2.2 POSTUPCI UBLAŽAVANJA POSTOPERATIVNIH KOMPLIKACIJA NAKON ALVEOTOMIJE DONJEG TREĆEG MOLARA**

Alveotomija impaktiranog donjeg trećeg molara često je praćena komplikacijama, koje su stresne za pacijenta i koje znatno umanjuju kvalitetu života pacijenta u postoperativnom razdoblju. Bol, edem i trizmus su česte komplikacije koje proizlaze iz upalnog odgovora, koji je izravna posljedica kirurškog zahvata. Literatura obiluje brojnim metodama i postupcima za kontrolu upalnog odgovora nakon ekstrakcije donjeg umnjaka. To uključuje različite tehnike zatvaranja rane s ili bez drena, upotrebu analgetika, kortikosteroida i antibiotika, korištenje PRF, PRGF metoda, ozona i lasera te koronektomiju.

### **2.2.1 Tehnike zatvaranja rane**

Tehnike zatvaranja rane su faktor koji je izravno vezan za intenzitet postoperativne boli i edema (21). Primarno zatvaranje rane je zatvaranje rubova rane sa šavovima. Takvo cijeljenje zovemo per primam intentionem. Kod sekundarnog zatvaranja rane, alveola ostaje otvorena i komunicira s usnom šupljinom i cijeli per secundam intentionem (22). Opisane su različite metode cijeljenja. Metode uključuju rez u obliku "prozora" distalno od drugog molara, upotrebu drena, kombinacija ekscizije sluznice i drena, jedan šav i upotrebu tehnike "bez šava".

#### **2.2.1.1 Ekscizija sluznice (rez u obliku "prozora")**

Rez u obliku "prozora" (21), to jest ekscizija zdravog tkiva, u praksi je rijetka, osim u slučajevima benigne i maligne lezije s visokim postotkom recidiva, gdje se ekscidira do u zdravo. Prema tome, ekscizija zdrave sluznice sa ciljem uklanjanja upalnog eksudata odstupa od pravilnih kirurških načela. Dodatno, ekscizija zdravog tkiva može izazvati dulji zahvat te posljedično i dulje cijeljenje rane. Zaključno, treba uzeti u obzir druge manje traumatske postupke kako bi smanjili postoperativne upalne komplikacije nakon alveotomije umnjaka.

#### **2.2.1.2 Upotreba drena**

Kirurzi preporučuju upotrebu malog drena (24) kod primarnog zatvaranja alveole prilikom operacije donjeg umnjaka. Upotreba drena zahtijeva od pacijenta toaletu rane pa tako može doći do sporijeg zacjeljivanja u slučaju lošije higijene usta. Aplikacija drena može vremenski



produžiti zahvat. Dodatno, prisutnost drena (gumeni dren ili gaza) u periodu od tri dana kod nekih pacijenata može izazvati iritacije. Također, pacijenti kojima je postavljen dren trebaju doći na dodatni pregled. Dren može biti izvor infekcije te može biti aspiriran i progutan ako nije pravilno osiguran.

#### **2.2.1.3 Kombinacija ekscizije sluznice i drena**

Dio sluznice distalno od drugog molara je ekscidiran, a dren je postavljen u alveolu kako bi osigurao sekundarno cijeljenje.

#### **2.2.1.4 Zatvaranje rubova rane šavovima (primarno cijeljenje)**

Pacijeni koji su imali pojedinačni šav imali su manje izraženu bol, edem i trizmus. Djelomično zatvaranje alveole koristeći jedan šav zvuči obećavajuće zbog kraćeg trajanja samog zahvata i manje traume za tkivo. Pojedinačni šav može biti kontraindiciran u slučajevima ektopičnih zubi gdje incizije moraju biti produžene radi adekvatnijeg pristupa.

#### **2.2.1.5 "Bez šavna" tehnika (sekundarno cijeljenje)**

Kod ove tehnike zabilježen je manji intezitet boli. Ona ima prednosti u smislu kraćeg vremenskog perioda zahvata i manje manipulacije u području rane.

### **2.2.2 Analgetici**

Analgetici se koriste za kontrolu postoperativne boli nakon kirurškog zahvata. Postoperativna bol poslije dentalnog zahvata je obično umjerena i kratkog trajanja, a analgetici su najčešće potrebni prvih 24-48 sati. Postoperativna bol počinje kada anestezija prestaje djelovati i dosegne vrhunac nakon 6 do 8 sati od zahvata. Analgetici bi se, stoga, trebali uzeti prije nego djelovanje anestezije popusti. Na taj je način omogućena bolja kontrola boli, potrebna je manja doza analgetika te manje potentant lijek. Ženski spol može biti osjetljiviji na postoperativnu bol te će trebati više analgetika (8). Nakon alveotomije donjeg trećeg molara najčešće se koriste nesteroidni protuupalni lijekovi i paracetamol. Nesteroidni protuupalni lijekovi su korisni jer

osim analgetičkog imaju i protuupalni učinak. U slučaju da se bol javlja 2-3 dana nakon ekstrakcije i traje dulje od 24 sata onda govorimo o alveolitisu sicca dolorosi (ASD) koji je već spomenut u uvodnom dijelu rada. Već smo spomenuli da bakterije imaju veliku ulogu u razvoju ASD-a. Dakle, sprječavanjem kolonizacije bakterija smanjuje se vjerojatnost pojave ASD-a i postoperativnih komplikacija. Zato se koriste antibiotici i antiseptici. Također se pokazalo da anestetici artikain i lidokain imaju antibakterijsko djelovanje. Oba djeluju na *E.coli*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens* te da artikain djeluje baktericidno na *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa* (30).

## Liječenje ASD-a

Cilj kod liječenja ASD-a je omogućiti stvaranje ugruška i regeneraciju kosti.

Terapijske metode su (4):

- Konzervativna
- Kirurško-konzervativna
- Kirurška

### 1. Konzervativna

Konzervativna terapija podrazumijeva ispiranje alveole i upotrebu medikamentoznih uložaka s antifibrinolitičkim, antipiretskim i analgetskim djelovanjem. Postoje resorptivni i neresorptivni preparati. U današnje vrijeme se više koriste resorptivni. Najčešće korišteni ulošci su Aperyl, Neocones i Nebatin. Prije aplikacije uložaka važno je alveolu isprati fiziološkom otopinom ili antiseptikom (5).

### 2. Kirurško-konzervativna

Ova metoda podrazumijeva kohleaciju alveole kako bi odstranili ugrušak koji je bio hranilište bakterijama. Također je važno izazvati svježe krvarenje i staviti medikamentozni uložak. Nakon toga šivamo rubove rane, a cijeli zahvat radimo pod lokalnom anestezijom.

### 3. Kirurška

Nakon kohleacije alveole, rana se šiva i pokriva mukoperiostalnim režnjem.

### **2.2.3 Kortikosteroidi**

Kortikosteroidi su skupina lijekova koji djeluju protuupalno i mogu kontrolirati posljedice upale kao što su bol, edem i trizmus. Na početku upalnog procesa, kortikosteroidi suprimiraju proizvodnju vazoaktivnih produkata upale kao što su prostaglandini i leukotrieni. To umanjuje transudaciju tekućine i na taj način je edem manji. Dva najčešće korištena preparata su deksametazon i metilprednizolon. Brojna istraživanja su provedena u svrhu njihovog utjecaja na postoperativne komplikacije te je zaključeno da bi se za maksimalnu kontrolu postoperativnog edema, kortikosteroidi trebali davati još jedan ili dva dana nakon zahvata. Međutim, mišljenja su podvojena zbog potencijalnih nuspojava kao što su supresija nadbubrežne žlijezde i kasnije zacjeljivanje rane (29). Nabrojene komplikacije su češće kod dulje upotrebe kortikosteroida.

Doza lijeka bi trebala biti viša od razine kortizola (200 mg) u krvi.

Postoperativni edem može također biti tretiran lokalno primijenjenim deksametazonom.

### **2.2.4 Antibiotici**

Primjena antimikrobnih lijekova može biti empirijska, ciljana i profilaktička (34). S obzirom da je flora usne šupljine uglavnom poznata, empirijska će primjena antibiotika u najvećem broju slučajeva dati pozitivan rezultat. Ako je uzročnik izoliran te utvđen antibiogramom, tada odabiremo antibiotik uskog raspona djelovanja. Profilaktička primjena temelji se na prijeoperativnome davanju antibiotika sa ciljem da se spriječi razvoj bakterijske infekcije. Amoksicilin je u tome smislu prošao razna istraživanja i najčešće je upotrebljavani antibiotik. To je polusintetski beta laktamski antibiotik širokog spektra djelovanja. Također se primjenjuje u profilaksi bakterijskog endokarditisa u dozi od 2 g peroralno jedan sat prije zahvata u usnoj šupljini, a u djece u dozi od 50 mg/kg. On je derivat benzilpenicilina pa se ne smije primjenjivati u osoba alergičnih na penicilin.

Njegovo se djelovanje objašnjava inhibicijom sinteze stanične stijenke bakterija te promjenom njezine propusnosti. Na taj način djeluje baktericidno.

Empirijska i ciljana primjena amoksicilina u oralnoj kirurgiji nešto je manja nakon uvođenja Klavocina bid (Pliva), koji osim 875 mg amoksicilina u obliku trihidrata sadrži i 125mg klavulanske kiseline u obliku kalijeve soli.

Noviji članak francuskih autora o profilaktičkoj primjeni amoksicilina još je jedan od onih koji donose rezultate koji potvrđuju da je njegova profilaktička primjena učinkovita u prevenciji razvoja infekcije nakon alveotomija donjeg umnjaka (35).

Antibiotici su u širokoj postoperativnoj uporabi, a mogu se koristiti lokalno ili sistemski. Topikalna upotreba minociklina za vrijeme zahvata značajno umanjuje rizik od postoperativne infekcije (38).

### **2.2.5 Terapija temporomandibularnih poremećaja**

Dva dominantna faktora za nastanak temporomandibularnih poremećaja su stiskanje zubi i pacijentov podatak o stresnom razdoblju u životu, što smo već naveli u uvodnom dijelu. Alveotomija donjeg trećeg molara ubrzava nastanak temporomandibularnih poremećaja, stoga je važna dodatna preoperativna procjena temporomandibularnog zgloba.

Terapija temporomandibularnih poremećaja zahtjeva primjenu udloga, nesteroidnih protuupalnih lijekova, psihološku terapiju i fizikalnu terapiju-vježbe (39).

### **2.2.6 Terapija fraktura mandibule**

Fraktura mandibule može biti izbjegnuta pravilnom upotrebom i odabirom instrumenata za vrijeme zahvata. Trebala bi se izbjegavati prevelika sila. Zub treba biti separiran na taj način da se smanji opseg uklanjanja kosti. Veća je vjerojatnost da će se to dogoditi kod neiskusnog kirurga (40). S obzirom da se kasne ili postoperativne frakture događaju u drugom ili trećem postoperativnom tjednu, vrlo je važno pacijentu dati dobre upute kako bi prevenirali navedenu komplikaciju. U nekim studijama se preporuča da pacijent bude na dijeti (mekša hrana) čak 4 tjedna nakon zahvata.

### 2.2.7 Terapija krvarenja

Krvarenje nakon alveotomije možemo podijeliti na produljeno i naknadno što je već detaljnije u uvodu objašnjeno.

U slučaju produljenog krvarenja važno je ustanoviti uzrok i u anamnezi saznati od pacijenta boluje li od neke bolesti koja utječe na proces zgrušavanja. Posebno je važno konzultirati se s pacijentovim hematologom u slučaju hematoloških bolesti kao što je i hemoblastoza. Za invazivnije postupke-provodnu anesteziju, parodontološku terapiju kao i sve kirurške zahvate - potrebno je konzultirati hematologa koji će pacijentu odrediti nadomjestak potrebnog faktora. Po provedenom zahvatu, poželjno je mjerama lokalne hemostaze pospješiti nastanak ugruška, a pacijenta nakon 1 – 2 dana naručiti na kontrolni pregled.

Postoperativno se za smanjenje boli preporuča koristiti paracetamol (acetaminofen), a ostale nesteroidne analgetike, posebice aspirin, poželjno je izbjegavati.

Izrazitu sklonost krvarenju ima i hipovitaminoza vitamina C te diabetes mellitus. Dijabetičari nagnju aterosklerozi, infekciji, hipertenziji i hemoragiji koje mogu biti razlog obilnog krvarenja.

Bolesti jetre mogu uzrokovati ozbiljne poremećaje krvarenja. Kod tih pacijenata potrebno je kontrolirati PV, INR i broj trombocita, a ako su oni u granicama normale, pacijentu možemo pružiti standardni tretman. U slučaju lošeg nalaza ( $INR > 3$  i/ili broj trombocita  $< 50.000/mm^3$ ), prije zahvata je nužna konzultacija s hematologom da bi se poremećaj korigirao.

Određeni broj pacijenata, posebice starijih i onih s kroničnim bolestima, trajno ili privremeno uzima antikoagulacijsku terapiju. Kod njih je tijekom uzimanja anamneze potrebno dobiti podatak o lijekovima koje uzimaju i kroz konzultaciju s njihovim liječnikom odrediti trebaju li i smiju li terapiju privremeno prekinuti.

Acetilsalicilna kiselina (Aspirin) inhibira sintezu tromboksana, što ometa agregaciju trombocita. Za uobičajene stomatološke i oralno kirurške zahvate terapiju acetilsalicilnom kiselinom nije potrebno prekidati.

Kumarinski antikoagulansi se profilaktički koriste kod pacijenata s povišenim rizikom od tromboze. Najčešće indikacije za njihovu primjenu su: fibrilacija atrija, umjetni srčani zalisci, duboka venska tromboza i plućna embolija.

Stupanj „antikoagulacije“ postignut kumarinskim preparatima određuje se mjerenjem PV, odnosno INR (41). INR (International Normalized Ratio) je način izražavanja vrijednosti protrombinskog vremena koji je razvijen da bi se izbjegle razlike između pojedinih laboratorija (39). Uzimanjem kumarina koagulabilnost krvi se najčešće regulira tako da INR bude između

2.5 i 3.5. Kod svih pacijenata na kumarinskoj terapiji, prije zahvata nužna je konzultacija s hematologom. Na temelju izmjerenog INR i težine planiranog zahvata, hematolog će odlučiti treba li prekinuti terapiju. Ako je INR između 1.0-3.0, terapiju najčešće ne treba mijenjati.

Prema nekim naputcima AHA (American Hospital Association), kumarinsku terapiju ne treba prekidati, a problem prekomjernog krvarenja se rješava lokalnom primjenom traneksamične kiseline (Cyklokapron, Azeptil), u obliku tekućine za ispiranje, tijekom 2 dana nakon zahvata. Kod nove antikoagulantne terapije (NOAK) nema potrebe za njenom obustavom ili modifikacijom doze. U slučaju velikih operacija ili postupaka koji uključuju visok rizik od krvarenja preporuka je obustaviti lijek 24 sata prije operacije i ponovno ga uvesti nakon 24 sata pod uvjetom da je postignuta dobra hemostaza (39), uz nužnu preporuku nadležnog interniste.

Zaključno, kod svih pacijenata s poremećajima krvarenja potrebno je (41):

- savjetovati se s liječnikom/hematologom
- zahvat obaviti što poštenije
- koristiti mjere lokalne hemostaze (želatinaste spužvice-Gelatamp, trombinske preparate ili antifibrinolitičke tekućine za ispiranje-traneksamična kiselina)
- nakon zahvata promatrati pacijenta dok mu se ne formira ugrušak i prestane krvarenje
- uputiti pacijenta da se obavezno javi u slučaju naknadnog krvarenja
- postoperativno izbjegavati uporabu NSAID te acetilsalicilne kiseline, analgetik izbora je paracetamol (acetaminofen)
- obaviti kontrolni pregled nakon 2-3 dana i procijeniti zacjeljivanje rane

### **2.2.8 Krioterapija**

Krioterapija ili hladna terapija je sistemska ili lokalna aplikacija leda u terapijske svrhe. Terapija ledom dokazano je učinkovita u kontroli postoperativne upale, boli i edema. Prvi fiziološki odgovor tkiva na krioterapiju je sniženje lokalne temperature koja uzrokuje smanjenu staničnu aktivnost. Na taj način stanice troše manje kisika i dulji period izdrže manjak kisika, odnosno ishemiju (42). Glavna funkcija leda na tretirano područje je vazokonstrikcija i kontrola krvarenja, posljedično, smanjenog staničnog metabolizma i kontrole rasta bakterija (43). Aplikacija leda na tretiranom području ne smije biti preduga jer može doći do nekroze tkiva

zbog prolongirane vazokonstrikcije, ishemije i tromboze kapilara (44). Krioterapija je jednostavna, ekonomična i sigurna.

### **2.2.9 Laser**

Upotreba lasera relativno je nova metoda u kontroli postoperativnih nelagodnosti nakon alveotomije donjeg umnjaka. Njegovo djelovanje posebno djeluje na kontrolu postoperativnog edema. Lasersko zračenje povećava broj i promjer limfnih žila, a istovremeno smanjuje propusnost krvnih žila (45).

Utjecaj laserskog zračenja na krvne žile nije još u potpunosti objašnjen. Neki autori tvrde da laser potiče vazodilataciju (46), drugi pak naglašavaju njegov inicijalni vazokonstriksijski učinak (47).

### **2.2.10 Ozon**

Ozon dolazi od grčke riječi ozein što znači mirisati, a 1840. godine Schonbein ga je tako imenovao zahvaljujući neobičnom mirisu svježine koji se može osjetiti na obali mora. Ozon je alotropska modifikacija kisika, građena kao ciklička molekula sastavljena od tri atoma kisika. Izrazito je nestabilan te se pri visokim koncentracijama raspada na reaktivni slobodni atom i dvoatomni oblik. Nastaje djelovanjem energije na molekule kisika, pri čemu se oslobađa visokoreaktivni monoatomni kisik. On dalje stupa stupa u reakciju s molekulom kisika stvarajući molekulu ozona, koji se potom raspada na stabilniju dvoatomnu molekulu.

Mnoga istraživanja pokazuju antimikrobni učinak ozona na bakterije, viruse i gljivice uz istovremeno očuvanje stanica bez razvitka nuspojava. U usporedbi s ostalim antisepticima, ozon ostvaruje jači učinak te istodobno potiče tkivo na cijeljenje i regeneraciju što je razlog sve češćoj upotrebi ozona u stomatologiji. S druge strane, uočena je toksičnost ozona kad se on primjeni u većim koncentracijama, a očituje se oštećenjem plućnog parenhima. Definiran je i "terapijski okvir" gdje ozon nema štetnog učinka, a to je u rasponu od 10 µg/mL do 80 µg/mL (49). S obzirom na snažan antibakterijski, antivirusni i fungicidni učinak, može se upotrijebiti za razne bolesti usne šupljine, a mi ćemo ovdje spomenuti njegovu upotrebu u oralnoj kirurgiji. Ozon se u oralnoj kirurgiji koristi u preoperativnoj i postoperativnoj obradi rane, u terapiji komplikacija nakon ekstrakcije zuba (kod alveolitisa sicca; ozon potiče zacjeljivanje i prevenira nastanak oportunističkih infekcija).

### 2.2.11 PRGF tehnologija

PRGF (engl. Platelet Rich in Growth Factors) tehnologija posljednjih se godina primjenjuje u raznim područjima medicine, posebno u oralnoj i maksilofacijalnoj kirurgiji i dermatologiji. Tehnologija podrazumijeva izdvajanje eritrocita, leukocita i plazme bogate čimbenicima rasta iz venske krvi pacijenta (51). U terapiji se primjenjuje plazma bogata čimbenicima rasta kako bi se poboljšalo i ubrzalo cijeljenje mekog i koštanog tkiva (51, 52).

Prednosti primjene su: postupak se odvija brzo, separiranjem leukocita izbjegava se lokalna upalna reakcija te time smanjuje postoperativna bol i nelagoda. Tehnologija je autologna i još nisu prijavljene nikakve nuspojave. PRGF tehnologija omogućuje dobivanje fibrinske membrane iz venske krvi pacijenta. PRGF stimulira regeneraciju tkiva zbog koncentracije čimbenika rasta koja je veća od koncentracije tih čimbenika u krvi.

Trombociti su krvne stanice čija je glavna funkcija zaustavljanje krvarenja. Druga važna uloga je primjena trombocita u svrhu proliferacije stanica i cijeljenja tkiva. Granule koje se nalaze u trombocitima imaju veliki broj čimbenika rasta od kojih svaki ima svoju zadaću. To su transformirajući čimbenik rasta  $\beta$ , vaskularni endotelni čimbenik rasta, epidermalni čimbenik rasta iz trombocita te inzulinu sličan čimbenik rasta. Oni imaju zadaću poticati rast stanica, krvnih žila, sintezu kolagena te diferencijaciju i urastanje novih krvnih žila (52).

Za pripremu PRGF-a potrebne su četiri epruvete zapremnine 9mL, dvije za frakcioniranje, jedna ampula aktivatora, pipeta, sustav centrifuge i posudice za aktivaciju. Postupak podrazumijeva vađenje venske krvi pacijenta, centrifugiranje krvi čime se postiže separacija eritrocita, leukocita te plazme bogate čimbenicima rasta. Dvije frakcije PRGF-a, F1 i F2 separiraju se pipetom od ostatka krvi. Frakcija 1 služi kao fibrinska membrana (Slika 1), a neaktivirana frakcija F2 koristi se za namakanje postekstrakcijske alveole ili punjenje parodontnog džepa. Aktivirana frakcija F2 stavlja se u *plasmatherm* nakon čega se dobiva želatinozna tvar (*clot*) koja se može miješati s autolognom kosti (Slika 2), čime se dobiva masa koja se koristi kao građevni materijal u postekstrakcijskoj alveoli, pri širenju alveolarnog grebena ili podizanju maksilarnog sinusa. Važno je naglasiti da frakcije F1 i F2 ne sadrže leukocite i tako sprječavaju proinflamatornu aktivnost. Sve formulacije Endoreta imaju bakteriostatički učinak (53, 54). Primjena PRGF-a u liječenju postekstrakcijske alveole (slika 3) smanjuje upalu, bol, ubrzava epitelizaciju mekog tkiva i pospješuje regeneraciju kosti (53).





Slika 1. Frakcija F1 služi kao fibrinska membrana. Preuzeto s dopuštanjem Deana Cekića, dr.med.dent.



Slika 2. Frakcija F2 pomiješana s BioOssom (aloplastični materijal). Preuzeto s dopuštanjem Deana Cekića, dr.med.dent.



Slika 3. Primjena PRGF-a u liječenju postekstrakcijske alveole. Preuzeto s dopuštanjem Deana Cekića, dr.med.dent.

### 2.2.12 PRF

PRF (eng. *platelet rich fibrin*, trombocitima obogaćen fibrin) je biomaterijal koji ima široku primjenu u oralnoj kirurgiji zbog toga što potiče i ubrzava cijeljenje koštanog tkiva. Koristi se za očuvanje kosti nakon vađenja zuba, kod podizanja dna maksilarnog sinusa te prekrivanja ogoljelih zubnih korjenova. Dobiva se iz pacijentove krvi, a sastoji se od trombocita i plazme. U trombocitima se nalaze već ranije spomenuti čimbenici rasta koji potiču zarastanje i bolju prokrvljenost tkiva. Postupak pripravljanja PRF-a podrazumijeva vađenje venske krvi pacijentu koja se pohranjuje u nekoliko epruveta koje se zatim centrifugiraju 10ak minuta. Dobiva se želatinozni pripravak s jasno odvojenim dijelovima: trombocitima bogat fibrin te eritrociti. Trombocitima bogati fibrin odvaja se od ostatka i odmah je spreman za aplikaciju na mjesto gdje se radi određeni kirurški zahvat. Prilikom aktivacije faktori rasta izlaze iz trombocita, stimuliraju angiogenezu odnosno stvaranje novih krvnih žila te rast nove kosti u koštanim defektima. Posljedice toga su bolja ishrana tkiva kisikom, čime se poboljšava regeneracija.

### 2.2.13 Koronektomija

Dobra klinička i radiološka dijagnostika nužna je da se spriječi najneugodnija komplikacija, ozljeda živca n. alveolaris inferior. Bez radiološke snimke ne može se znati u koliko su bliskom odnosu korijen impaktiranoga zuba i donji alveolarni živac i stoga se prije svake alveotomije umnjaka mora napraviti snimka (55).

Danas se, uz mogućnost dvodimenzionalne (2D) i trodimenzionalne (3D) dijagnostike, poprilično lako može doći do pravilne dijagnoze i time mogućnost nastanka komplikacije ozljede živca svesti na najmanju mjeru.

U 2D dijagnostiku spadaju panoramska snimka čeljusti i male intraoralne snimke pojedinačnih zuba. Predoperativno, prvo i najčešće koristi se ortopantomogram (OPG).

Glavni nedostatak je što nam OPG daje dvodimenzionalni prikaz odnosa među strukturama pa se odnosi nekih anatomskih struktura ne mogu sigurno odrediti (56).

Cone beam kompjutorizirana tomografija (engl. *cone beam computed tomography*, CBCT) nam daje trodimenzionalni prikaz odnosa mandibularnog kanala i korijena zuba te okolnih struktura.

CBCT snimka ne ulazi u rutinu predoperativne dijagnostike prilikom određivanja položaja impaktiranih trećih molara.

Glavna indikacija za koronektomiju je sprječavanje ozljede donjega alveolarnog živca prilikom ekstrakcije trećih molara. Za taj postupak u obzir dolaze samo vitalni zubi, kruna se mora u cijelost ukloniti. Ako se tijekom zahvata mobilizira korijen, on se također mora ukloniti, a otvorenu pulpu po mogućnosti ne bi trebalo dirati i ona ne zahtijeva medikamentoznu opskrbu (dovoljno je čisto zatvaranje rane) (57).

Kako bi se rizik za nastanak ozljede živca smanjio, kod koronektomije se uklanja kruna zuba dok korijen, koji je u blizini živca, ostaje netaknut u kosti.

Koronektomija može biti učinjena na vertikalno položenim, distalno inkliniranim ili mezijalno inkliniranim umnjacima dok je horizontalni položaj umnjaka predmet rasprave među različitim autorima (58).

### **3. RASPRAVA**

Impaktirani i retinirani zubi najčešće se otkrivaju slučajno, rendgenski ili klinički. Tijekom predoperativne procjene važno je uzeti detaljnu anamnezu, obaviti klinički pregled i učiniti rendgensku snimku (ortopan, CBCT). Nakon završenog zahvata, pacijentu se daju detaljne postoperativne upute. Postoperativne komplikacije najvećim su dijelom vezane uz zacjeljivanje rane. Moguće komplikacije (2) nakon ekstrakcije zuba su postoperativna bol, krvarenje, trismus, postoperativni edem, infekcije, temporomandibularni poremećaji i fraktura mandibule. Tehnike zatvaranja rane su faktor koji je izravno vezan za intenzitet postoperativne boli i edema (21). Opisane su različite metode cijeljenja. U istraživanju od 56 pacijenata, Dubois i suradnici (21) ekstrahirali su oba mandibularna umnjaka. Primarno cijeljenje sa šavovima bilo je provedeno na lijevoj strani, dok je na desnoj strani bila otvorena alveola (oko 6 mm u promjeru) sa ciljem sekundarnog cijeljenja. Na desnoj strani bio je izrezan "prozor" smješten distalno na sluznici drugog donjeg molara. Cijeljenje per secundam intentionem pokazalo je manju postoperativnu bol, pa tako i manji edem. Zaključno, treba uzeti u obzir druge manje traumatske postupke kako bi smanjili postoperativne upalne komplikacije nakon alveotomije umnjaka. Rakprasitkul i Pairuchvej (24) su uspoređivali primarno cijeljenje u kombinaciji s malim drenom, koji je bio uklonjen treći dan s primarno otvorenom ranom. Istraživanje je pokazalo da je postoperativna bol u oba slučaja bila približno jednaka, međutim postoperativni edem je bio puno manji kod otvorenih alveola kombiniranih s malim drenom. Autori Holland i Hindle (23) su u svom istraživanju uspoređivali alveole zatvorene šavovima i djelomično otvorene alveole s bizmut jod parafinskom zavojnom pastom (BIPP) te utjecaj istih na postoperativnu bol, edem i cijeljenje. Istraživanje je pokazalo da su postoperativna bol i edem bili jače izraženi u alveolama zatvorenim šavovima. S druge strane, cijeljenje je bilo bolje u zatvorenim alveolama pregledanim mjesec dana nakon zahvata. Prisutnost BIPP zavoja je vjerojatno utjecala na pravilnu apoziciju režnjeva i time dovela do kasnijeg cijeljenja. Daljnja istraživanja pokazala su slične rezultate: upotreba drena nema značajnog utjecaja na bol, ali postoperativni edem, pa i trismus su bili značajno manji.

Brabander i Cattaneo (25) su koristili dvije tehnike zatvaranja rane nakon alveotomije impaktiranih donjih trećih molara. U jednoj skupini pacijenata, dio sluznice distalno od drugog molara bio je ekscidiran, a dren je bio postavljen u alveolu kako bi osigurao sekundarno cijeljenje. U drugoj skupini pacijenata procedura kirurškog zahvata bila je ista, ali bez drenaže. Istraživanje je pokazalo da je sekundarno cijeljenje bilo poželjno jer reducira postoperativni edem i bol, međutim upotreba drena nije imala utjecaja na te parametre.

Osunde i suradnici (24) uspoređivali su djelomično i potpuno zatvorene tehnike koristeći pojedinačni šav ili više šavova. Autori su ustanovili manje izraženu bol, edem i trizmus kod grupe pacijenata koji su imali pojedinačni šav. Djelomično zatvaranje alveole koristeći jedan šav zvuči obećavajuće zbog kraćeg trajanja samog zahvata i manje traume za tkivo. Waite i Cherala (27) opisali su tehniku bez šivanja rubova rane (sekundarno cijeljenje). S obzirom na otvorenu alveolu, zabilježen je manji intenzitet postoperativne boli. Na temelju literature, može se zaključiti da tehnike šivanja koje omogućuju drenažu upalnog sadržaja, rezultiraju manjim postotkom postoperativnog edema i boli. Tehnike koje omogućuju drenažu su ekscizija mukoze, upotreba drena ili pojedinačnog šava. Tehnika zatvaranja rane pojedinačnim šavovima je bolja jer je sama tehnika jednostavna, manje traumatična i ekonomičnija u usporedbi s ekscizijom mukoze ili upotrebom drena.

Bol nakon ekstrakcije donjeg umnjaka godinama je predmet istraživanja. Hyrkas i suradnici (28) istraživali su predoperativnu peroralnu primjenu diklofenaka i nije utvrđen značajan utjecaj na analgetičku učinkovitost. Bangbose i suradnici (29) su uspoređivali upotrebu diklofenaka samog te diklofenaka u kombinaciji s deksametazonom. Rezultat istraživanja je pokazao da je kombinacija ta dva lijeka bila učinkovitija u kontroli boli, edema i trizmusa nakon alveotomije donjeg umnjaka. U slučaju da bol traje dulje od 24 sata i počinje 2 do 3 dana nakon vađenja zuba govorimo o alveolitis sicca dolorosa. To je upala postekstrakcijske rane s prisutnošću boli i najčešća je komplikacija nakon vađenja (4). Katanec i suradnici (5) su istraživali koja je, između nekoliko uvrještenih metoda liječenja ASD-a, najdjelotvornija. U istraživanju je obrađeno trideset ispitanika u dobi od 20 do 56 godina koji su nakon izvađenog jednog ili više zuba naknadno imali simptome boli. Petnaest ispitanika, s blažim simptomima ASD-a (umjerena tupa bol bez većih mehaničkih oštećenja alveole i mekih tkiva) podvrgnuto je konzervativnom liječenju. Druga polovica od 15 ispitanika s jače izraženim simptomima ASD-a (jaka siječavajuća bol s laceracijom sluznice i traumatiziranom alveolom) podvrgnuta je kirurško-konzervativnom liječenju. Prema dobivenim rezultatima zaključeno je da kirurško-konzervativna metoda liječenja postekstrakcijske boli djelotvornija od konzervativne metode. Već u prvome tjednu nakon kirurško-konzervativne terapije dobiveno je znatno poboljšanje u većine pacijenata, a kod konzervativne metode liječenja opažen je spor napredak kroz duže razdoblje.

Krvarenje nakon ekstrakcije zuba može biti iz alveole i iz okolne gingive koja je oštećena tijekom zahvata. Određeni broj pacijenata, posebice starijih i onih s kroničnim bolestima, trajno

ili privremeno uzima antikoagulacijsku terapiju. Eventualni prekid terapije ovisit će o prirodi planiranog zahvata i o težini osnovne bolesti (41), a odluku o prekidu nikad ne bi smio donositi stomatolog sam, bez konzultacije s liječnikom ili hematologom.

Trismus je grč mišića zatvarača koji svojom kontrakcijom djelomično ili potpuno onemogućuje normalno otvaranje usta. Postoji izravna povezanost između postoperativne boli i trizmusa, s obzirom da bol može biti jedan od glavnih razloga nemogućnosti otvaranja usta (8). Prema zadnjoj objavljenoj publikaciji, postoperativni edem i bol značajno su manji u slučajevima gdje je incizija bila poštenija (10). U kontroli boli, edema i trizmusa uvelike pomažu kortikosteroidi. Doza lijeka bi trebala biti viša od razine kortizola (200 mg) u krvi. Zbog tog razloga, neki autori preporučuju 8 mg deksametazona i 40 mg metilprednizona (32). Deksametazon u usporedbi s metilprednizolonom značajno smanjuje edem. Deksametazon smanjuje proizvodnju tromboksana A<sub>2</sub> koji onda smanjuje razinu prostaglandina E<sub>2</sub> (32). Postoperativni edem može također biti tretiran lokalno primijenjenim deksametazonom. Lokalna submukozna primjena deksametazona u dozi od 4 mg 1 sat prije zahvata se pokazala uspješno za smanjenje edema (33). Međutim, mišljenja su podvojena zbog potencijalnih nuspojava kao što su supresija nadbubrežne žlijezde i kasnije zacjeljivanje rane (31).

Dios i suradnici (36) istražili su na uzorku od 221 pacijenata komparativnu usporedbu razvoja bakterijemije nakon profilaktičke primjene amoksicilina, klindamicina i moksifloksacina. Prevalencija bakterija u krvnim uzorcima mjerena 30 sekundi nakon zahvata bila je 96,2% u kontrolnoj skupini. U skupini koja je profilaktički dobila amoksicilin prevalencija bakterija bila je statistički znatno niža i iznosila je 46,4%, a u skupini koja je primala moksifloksacin iznosila je 56,9%. Primjena klindamicina pokazala se najneučinkovitijom, jer je prevalencija bakterija nađena u 85,1% slučajeva. Ti rezultati govore u prilog profilaktičke primjene amoksicilina u prevenciji bakterijemije nakon ekstrakcije zuba. Ustanovilo se da jednodnevna profilaktička upotreba antibiotika lenampicilina daje povoljne rezultate (37). Antibiotička terapija je korištena i za kontrolu postoperativnih komplikacija. Topikalna upotreba minociklina za vrijeme zahvata značajno umanjuje rizik od postoperativne infekcije (38).

Kotarac Knežević (3) je u svojem radu istraživala opravdanost profilaktičke primjene amoksicilina u sprječavanju komplikacija nakon alveotomije donjeg umnjaka te njegovu primjenu u svakodnevnoj praksi. U istraživanju su bile obuhvaćene dvije skupine pacijenata, sveukupno njih 400. U prvoj su bili pacijenti kojima je indikacija za alveotomiju postavljena iz ortodontskih razloga i koji do tada nisu imali znakove perikoronarne upale. Druga skupina

pacijenata je obuhvaćala one pacijente s impaktiranim umnjacima koji su prethodno imali simptome perikoronarne upale ili vidljive kariozne promjene na umnjaku. Svaka je skupina podijeljena u dvije podskupine, ispitnu skupinu koja je primila 2 g Amoxicilina 1 sat preoperativno i kontrolnu koja je primila placebo maltodekstrin u isto vrijeme. U skupini ispitanika bez prethodne upale profilaktička primjena antibiotika pokazala je pozitivne rezultate, jer je u podskupini s placebom bilo statistički značajno više otekline 1. stupnja, povišene temperature, intenziteta boli te poslijeoperativnog krvarenja. U drugoj ispitnoj skupini s prethodnom upalom, profilaktička primjena antibiotika bila je opravdana jer je u podskupini s placebom intenzitet boli i prosječno trajanje boli bilo značajno duže. Zaključeno je da je profilaktička primjena antibiotika u skupini pacijenata bez prethodne upale, pokazala neke pozitivne rezultate, ali zbog rizika od mogućih komplikacija se ne preporučuje kao rutinski postupak. Međutim u slučajevima kontaminiranih rana, koje nastaju nakon alveotomije donjih umnjaka, profilaktička primjena antibiotika može se preporučiti kao rutinski postupak.

Upotreba lasera relativno je nova metoda u kontroli postoperativnih nelagodnosti nakon alveotomije donjeg umnjaka. Markovic i Todorovic (48) su u jednom istraživanju aplicirali dozu od 4 Joule/cm<sup>2</sup> laserskog zračenja i utvrdili značajnu redukciju postoperativnog edema. Redukcija je bila jača kada se u kombinaciji s laserom koristio i deksametazon apliciran i.m. Upotreba lasera u oralnoj kirurgiji je bezbolna, neinvazivna i bez štetnog učinka na tkivo. Međutim, ona je, zbog velikih troškova, ograničena.

Ozon ima povijest kao terapijsko sredstvo upotrebljavano u poljima medicinske i alternativne terapije. Djelovanje ozona na cijeljenje rane i razvoj poslijeoperativnih komplikacija nakon vađenja donjih impaktiranih umnjaka istraživali su autori 2011. godine. Djelovanje ozona izvedeno je za vrijeme i nakon operativnoga zahvata u nekoliko slijedova s pomoću ginigivalne, alveolarne i kapilarne sonde kojima je operativno područje bilo izloženo različitim intenzitetom (50). Ispitni uzorak činile su po dvije skupine od 30 ispitanika. Prva je skupina podvrgnuta djelovanju ozona, a kontrolna skupina bila je bez djelovanja ozona. Djelotvornost ozona pokazala se statistički značajno korisnom u smislu smanjene potrebe za uzimanjem analgetika, manje rana sa znacima upale nakon 7 dana u odnosu na kontrolnu skupinu. Slični su rezultati u korist primjene ozona dobiveni i što se tiče razvoja poslijeoperativne otekline nakon prvog i nakon sedmog dana. Autori preporučuju primjenu ozona kao kirurški standard prigodom alveotomija donjih umnjaka.



Jedna od novijih metoda je PRGF tehnologija. Ona je prekretnica u stimulaciji i regeneraciji različitih tkiva. Mozzati i suradnici (60) istraživali su na 16 zdravih pacijenata (prosjeck godina 22.5) s obostranom impakcijom donjih trećih molara, utjecaj PRGF-a na upalu, cijeljenje, bol i oticanje. Kod svakog pacijenta jedna alveola je bila ispunjena PRGF-om, a druga je ostavljena prazna te predstavljala kontrolnu skupinu. Parametri koji su se odnosili na upalu i cijeljenje bili su puno viši u PRGF skupini, nego u kontrolnoj skupini. Primijećeni porast dva upalna citokina (interleukin 1b i interleukin 6) bio je praćen porastom dva protuupalna citokina (interleukin 10 i transformirajući faktor rasta  $\beta$ ). Nadalje, interleukin 1b i interleukin 6 induciraju proliferaciju fibroblasta i keratinocita, važnih čimbenika u procesu cijeljenja. Postoperativna bol i oticanje bili su smanjeni u prisustvu PRGF-a.

PRF (engl. *platelet rich fibrin*) je biomaterijal koji ima široku primjenu u oralnoj kirurgiji. Skupina autora (61) istraživala je utjecaj PRF-a na postoperativnu bol, cijeljenje, analgetičku potrošnju i komplikacije u alveoli tijekom prvog postoperativnog tjedna nakon alveotomije donjih trećih molara. U skupini od 47 pacijenata, bilo je uklonjeno 50 impaktiranih trećih molara. U testnoj skupini pacijenata, alveola je bila ispunjena PRF-om, a u kontrolnoj skupini je alveola ostala prazna. Testna grupa pacijenata s PRF-om u alveoli, pokazala je manje boli u 5., 6. i 7. postoperativnom danu te značajno manju konzumaciju analgetika. PRF je reducirao pojavu alveolarnog osteitisa. Između PRF i kontrolne skupine nije pronađena značajna razlika u cijeljenju rane. Zaključno, PRF reducira alveolarni osteitis, bol i analgetičku potrošnju nakon alveotomije donjeg trećeg molara.

Long i suradnici (62) uspoređivali su intenzitet komplikacija nakon koronektomije i nakon alveotomije umnjaka i zaključili da je ozljeda donjega alveolarnog živca bila značajno manja u grupi koronektomiranih zubi, dok su ostale komplikacije infekcije, alveolitisa te postoperativne boli bile vrlo slične u objema ispitivanim grupama.

Goto i suradnici (63) zaključili su da je koronektomija potpuno sigurna tehnika s vrlo malo postoperativnih komplikacija, i to sudeći po urednom cijeljenju rane, izostanku infekcije i stvaranju nove kosti oko zaostalih korijena u 99,2 % njihovih slučajeva (115 donjih umnjaka) godinu dana nakon koronektomije.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Prije alveotomije donjeg trećeg molara od iznimne je važnosti napraviti detaljnu predoperativnu anamnezu, klinički i rentgentski pregled. U anamnezi nam je važno saznati boluje li pacijent od neke kronične bolesti i uzima li lijekove (npr. kumarinski antikoagulansi) koji mogu utjecati na postoperativno razdoblje. Postoperativnih komplikacija nakon alveotomije donjeg umnjaka je mnogo, ali se mnogobrojnim metodama koje su danas na raspolaganju one mogu uvelike ublažiti. Postupci za kontrolu upalnog odgovora nakon alveotomije donjeg umnjaka su različite tehnike zatvaranja rane sa ili bez drena, upotreba analgetika, kortikosteroida i antibiotika, korištenje PRF, PRGF metoda, ozona te lasera.

## **5. LITERATURA**

1. Miše I. Oralna kirurgija. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 1991, 443 p.
2. Sortino F, Cicciù M. Strategies used to inhibit postoperative swelling following removal of impacted lower third molar. *Dent Res J*. 2011;8(4):162-171.
3. Kotarac Knežević A. Utjecaj jednokratnog prijeoperativnog uzimanja antibiotika na pojavu komplikacija nakon alveotomije donjeg umnjaka [dissertation]. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2014. 97 p.
4. Salarić I, Gabrić Pandurić D. Alveolitis sicca dolorosa. *Sonda*. 2009;19:47-50.
5. Katanec D, Blažeković A, Ivasović Z, Pavelić B, Kuna T. Mogućnosti liječenja postekstrakcijske boli. *Acta Stomat Croat*. 2003;37(4):465-70.
6. Peterson, Ellis E., Hupp JR, Tuckar MR, Oral and maxillofacial surgery, 3rd ed. St. Louis, 1998. Chapter 2, Principles of exodontia; p. 174-188.
7. Oginni FO. Dry socket: a prospective study of prevalent risk factors in Nigerian population. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(11):2290-5.
8. Miloro M, Ghall GE, Larsen PE, Waite PD, Decker BC. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 2nd ed. Hamilton: BC Decker; 2004. 1502 p.
9. Ayaz H, Rehman AU, Din FU. Post-operative complications associated with impacted mandibular third removal. *PODJ*. 2012;32(3):389-92.
10. Kim K, Brar P, Jakubowski J, Kaltman S, Lopez E. The use of corticosteroids and nonsteroidal anti-inflammatory medication for the management of pain and inflammation after third molar surgery: A review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;107:630-40.
11. Beirne OR, Hollander B. The effect of methylprednisolone on pain, trismus, and swelling after removal of third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986;61:134-8.
12. Messer EJ, Keller JJ. The use of intraoral dexamethasone after extraction of mandibular third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1975;40:594-8.

13. Holte K, Kehlet H. Perioperative single-dose glucocorticoid administration: Pathophysiologic effects and clinical implications. *J Am Coll Surg*. 2002;195:694-711.
14. Goodman LS, Gilman AG. *The pharmacologic basis of therapeutics*. 11th ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
15. Schultze-Mosgau S, Schmelzeisen R, Frölich JC, Schmele H. Use of ibuprofen and methylprednisolone for the prevention of pain and swelling after removal of impacted third molars. *J Oral Maxillofac Surg*. 1995;53:2-7.
16. Markiewicz MR, Brady MF, Ding EL, Dodson TB. Corticosteroids Reduce Postoperative Morbidity After Third Molar Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66:1881-94.
17. Schaberg SJ, Stuller CB, Edwards SM. Effect of methylprednisolone on swelling after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1984;42:356-61.
18. Laureano Filho JR, Maurette PE, Allais M, Cotinho M, Fernandes C. Clinical comparative study of the effectiveness of two dosages of Dexamethasone to control postoperative swelling, trismus and pain after the surgical extraction of mandibular impacted third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008;13:E129-32.
19. Renton T. Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures. *Dent Update*. 2010;37(6):350-60.
20. Ziccardi VB, Assael LA. Mechanisms of trigeminal nerve injuries. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2001;9(2):1-11.
21. Dubois DD, Pizer ME, Chinnis RJ. Comparison of primary and secondary closure techniques after removal of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg*. 1982;40(10):631-4.
22. Pasqualini D, Cocero-Castella A, Mela L, Braccoco P. Primary and secondary closure of the surgical wound after removal impacted mandibular third molars: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Sur*. 2005;34(1):52-7.

23. Holland CS, Hindle MO. The influence of closure or dressing of third molar sockets on post-operative swelling and pain. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1984;22:65-71.
24. Rakprasitkul S, Pairuchvej V. Mandibular third molar surgery with primary closure and tube drain. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997;26:187-190.
25. de Brabander EC, Cattaneo G. The effect of surgical drain together with a secondary closure technique on post-operative trismus, swelling and pain after mandibular third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988;17:199-221.
26. Osunde OD, Saheeb BD, Adebola RA. Comparative Study of Effect of Single and Multiple Suture Techniques on Inflammatory Complications after Third Molar Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:971-6.
27. Waite PD, Cherala S. Surgical outcomes for suture-less surgery in 366 impacted third molar patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:669-673.
28. Hyrkas T, Ylipaavalniemi P, Oikiranen VJ, Paakhari I. Preoperative intravenous diclofenac for postoperative pain prevention in outpatients. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1993;31:351-4.
29. Bamgbose BO, Akinwande JA, Adeyemo WL, Ladeinde AL, Arotiba GT, Ogunlewe MO. Effects of co-administered dexamethasone and diclofenac potassium on pain, swelling and trismus following third molar surgery. *Head Face Med.* 2005;1(11):1-11.
30. Kaya K, Rota S, Dogan B, Kokten G, Ginaydin B, Bozdayi G. Comparison of the antibacterial effects on two local anesthetics: lidocaine and articaine. *Turk J Med Sci.* 2007;37:7-10.
31. Gersema L, Baker K. Use of corticosteroids in oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50(3):270-7.
32. Darawade DA, Kumar S, Mehta R, Sharma AR, Reddy GS. In search of a better option: Dexamethasone versus methylprednisolone in third molar impaction surgery. *J Int Oral Health.* 2014;6(6):14-17.

33. Grossi GB, Maiorana C, Giarramone RA, Borgonovo A, Beretta M, Farronato D, et al. Effects of submucosal injection of dexamethasone on postoperative discomfort after third molar surgery: A prospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(11):2218-26.
34. Macan D. Primjena antimikrobnih lijekova u stomatologiji. *Sonda.* 2003;5:8-9.
35. Sixou M, Burban J, Lakhassassi N, Duran D, De Mello G, Quéro J. Amoxicillin prophylaxis in oral surgery. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012;113(5):358-64.
36. Dios PD, Carmona IT, Posse JL, Henriquez JM, Feijoo JF, Fernández MA. Comparative efficacies of amoxicillin, clindamycin, and moxifloxacin in prevention of bacteremia following dental extractions. *Antimicrob Agents Chemother.* 2006;50(9):2996-3002.
37. Yoshii T, Hamamoto Y, Muraoka S, Furudoi S, Komori T. Differences in postoperative morbidity rates, including infection and dry socket, and differences in the healing process after mandibular third molar surgery in patients receiving 1-day or 3- day prophylaxis with lenampicillin. *J Infect Chemother.* 2002;8:87-93.
38. Stavropoulos MF, Shugars DA, Phillips C, Conrad SM, Fleuchaus PT, White RP., Jr Impact of topical minocycline with third molar surgery on clinical recovery and Health-Related Quality of Life Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1059-65.
39. Palinkas M, Nassar RMA, Nassar MSP, Bataglione SA, Bataglione C, Sverzut CE et al. Limited mandibular movements after removal of the mandibular third-molar: use of the anterior bite plane and complementary therapies. *TANG.* 2012;2(1):61-4.
40. Woldenberg Y, Gatot I, Bodner L. Iatrogenic mandibular fracture associated with third molar removal. Can it be prevented? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007;12(1):E70-2.
41. Filipović-Zore I. Par M. Španović N. Rizični pacijenti (II. dio) *Sonda.* prosinac 2009;68-70.
42. Laureano Filho JR, de Oliveira e Silva ED, Batista CL, Gouveia FM. The influence of cryotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third-molar extraction. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(6):774-8.



43. Curl WW, Smith BP, Marr A, Rosencrance E, Holden M, Smith TL. The effect of contusion and cryotherapy on skeletal muscle microcirculation. *J Sports Med Phys Fitness*. 1997;37:279-86.
44. Weston M, Taber C, Casagrande L, Cornwall M. Changes in local blood volume during cold gel application to traumatized ankles. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994;19:197-9.
45. Lievens PC. The effect of i. r. laser irradiation on the vasomotricity of the lymphatic system. *Lasers Med Sci*. 1991;6:189-191.
46. Oshiro T, Calderhead RG. *Progress in Laser Therapy*. Chichester: Wiley; 1991. Taguchi T. Thermographic changes following laser irradiation for pain relief. *J Clin Laser Med Surg*. 1991;5:143-7.
47. Tamachi Y. Enhancement of anti-tumour chemotherapy effect by low level laser irradiation. *Tokyo Med Coll Newslett*. 1991;12:888-93.
48. Markovic A, Todorovic LJ. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007;36(3):226-9.
49. Gopalakrishnan S, Parthiban S. Ozone-a new revolution in dentistry. *J Bio Innov*. 2012;1(3):58-69.
50. Filipović-Zore I, Divić Z, Duski R, Gnjatović N, Galić N, Prebeg D. Impact of ozone on healing after alveolectomy of impacted lower third molars. *Saudi Med J*. 2011;32(6):642-4.
51. Anitua E, Alkhraisat MH, Orive G. Perspectives and challenges in regenerative medicine using plasma rich in growth factors. *J Control Release*. 2012;157(1):29-38.
52. Blašković M, Gabrić Pandurić D, Katanec D. Primjena trombocitima obogaćenog fibrina u oralnoj kirurgiji. *Medix*. 2012;103:176-81.
53. Anitua E, Alonso R, Girbau C, et al. Antibacterial effect of plasma rich in growth factors (PRGF®- Endoret®) against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* strains. *Clin Exp Dermatol*. 2012;37(6):652-7.

54. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, et al. 5-year clinical experience with BTI dental implants: risk factors for implant failure. *J Clin Periodontol*. 2008;35(8):724-32.
55. Novaković A, Granić M. Ekstrakcija umnjaka – indikacije, komplikacije i kontraindikacije. *Sonda*. 2017;18(33):35-7.
56. Mela OA, Tawfik MAM, Mansour NA. Assessment of the relationship between the mandibular canal and impacted third molars using cone beam computed tomography. *Mansoura Journal of Dentistry*. 2014;1(3):49-55.
57. Renton T. Oral surgery: part 4. Minimising and managing nerve injuries and other complications. *Br Dent J*. 2013;215(8):393-9.
58. Gady J, Fletcher MC. Coronectomy: indications, outcomes, and description of technique. *Atlas Oral Maxillofac Surg*. 2013;21(2):221-6.
59. Anitua E, Orive G. Short implants in maxillae and mandibles: a retrospective study with 1 to 8 years of follow-up. *J Periodontol*. 2010;81(6):819-26.
60. Mozzati M, Martinasso G, Pol R, Polastri C, Cristiano A, Muzio G et al. The impact of plasma rich in growth factors on clinical and biological factors involved in healing processes after third molar extraction. *J Biomed Mater Res*. 2010;95a(3):741-6.
61. Al-Hamed F, Tawfik M, Abdelfadil E. Clinical effects of platelet-rich fibrin (PRF) following surgical extraction of lower third molar. *Saudi J Dent Res*. 2017;8(1-2):19-25.
62. Long H, Zhou Y, Liao L, Pyakurel U, Wang Y, Lai W. Coronectomy vs. total removal for third molar extraction: a systematic review. *J Dent Res*. 2012;91(7):659-65.
63. Goto S, Kurita K, Kuroiwa Y, Hatano Y, Kohara K, Izumi M, et al. Clinical and dental computed tomographic evaluation 1 year after coronectomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(5):1023-9.

## **6. ŽIVOTOPIS**

Ana-Marija Košutić rođena je 1992. godine, u Zagrebu.

Pohađala je OŠ "Vladimir Nazor" u Zagrebu, a 2007. upisuje XV.gimnaziju također u Zagrebu. 2011. godine upisuje Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer dentalna medicina, te ga apsolvira u rujnu 2017. godine.

Tijekom studija asistirala je u privatnoj ordinaciji dentalne medicine.

Služi se engleskim i francuskim jezikom.

U slobodno vrijeme se bavi plesom i crtanjem.